

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-223850

(43)Date of publication of application : 12.08.1994

(51)Int.Cl.

H01M 8/04
H01M 8/10

(21)Application number : 05-013277

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 29.01.1993

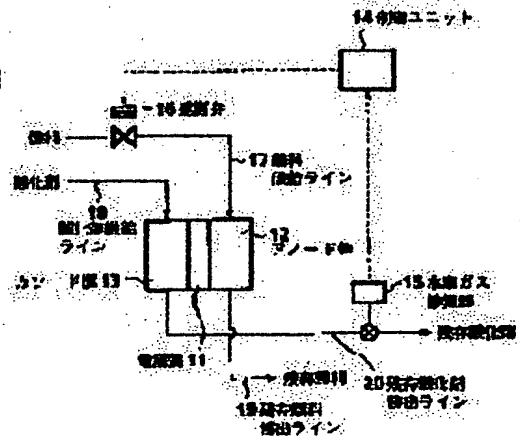
(72)Inventor : HASHIZAKI KATSUO

(54) OPERATION PROTECTING SYSTEM FOR SOLID HIGH POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an operation system for a fuel cell which allows indirect identification of the moisture condition of high polymer ion exchange membrane during operation of the fuel cell.

CONSTITUTION: A hydrogen gas detector 15 is provided on the way of a residual oxygen agent discharge line 17 in a fuel cell. When high polymer ion exchange membrane as electrolyte 11 for a solid high polymer electrolyte fuel cell is short of moisture, the leakage of hydrogen gas from an anode 12 side to a cathode 13 side is detected to indirectly identify that the electrolyte 11 (the high polymer ion exchange membrane) comes short of moisture.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-223850

(43)公開日 平成 6 年(1994) 8 月12日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 M 8/04
8/10

識別記号

H

庁内整理番号

8821-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-13277

(22)出願日 平成 5 年(1993) 1 月29日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号

(72)発明者 橋▲崎▼ 克雄

東京都千代田区丸の内二丁目 5 番 1 号 三

菱重工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 光石 俊郎 (外 1 名)

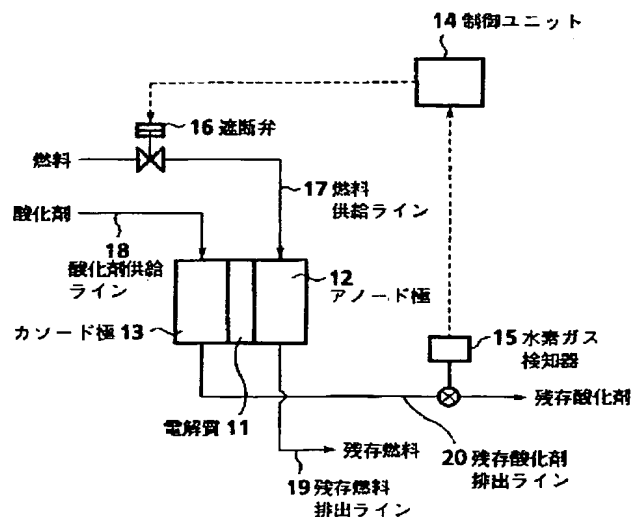
(54)【発明の名称】 固体高分子電解質燃料電池の運転保護システム

(57)【要約】

【目的】 燃料電池運転中の高分子イオン交換膜の含水状況を間接的ながらも確認できる燃料電池の運転システムを提供する。

【構成】 燃料電池の残存酸化剤排出ライン 17 の中途に水素ガス検知器 12 を設け、固体高分子電解質燃料電池の電解質 11 である高分子イオン交換膜に含水量不足の部分が発生した際に、アノード極 12 側からカソード極 13 側に水素ガスが漏洩していることを検知して間接的に電解質 (高分子イオン交換膜) 11 が含水不足状況に陥っていることを確認する。

高分子イオン交換膜含水状況確認法と運転保護システム



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質燃料電池のカソード極側に配した残存酸化剤排出通路に水素ガス検知器を設け、電解質である高分子イオン交換膜の含水状況の低下に起因する水素ガスの漏洩を検知すると共に、上記水素ガス検知器により水素ガスのカソード極側に配した残存酸化剤排出通路への漏洩を検知した際には、燃料電池供給燃料を遮断することを特徴とする固体高分子電解質燃料電池の運転保護システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、固体高分子電解質燃料電池の運転保護システムに関する。

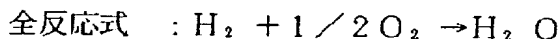
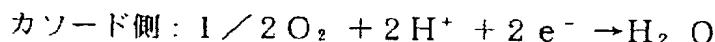
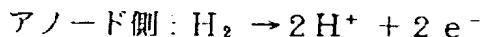
【0002】

【従来の技術】

(1) 固体高分子電解質燃料電池用高分子膜の特性
固体高分子電解質燃料電池の電解質として用いられる高分子イオン交換膜（例えばスルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）は、電解質としてイオン透過性を有する必要がある他に、アノード極に供給される燃料及びカソード極に供給される酸化剤を分離し、両者が漏洩、混合しないよう隔膜として機能する必要もある。

【0003】これらの機能を燃料電池反応を行わせながら保持し続けるためには、高分子イオン交換膜を常に充分なる含水状態に維持しておく必要がある。これは、高分子イオン交換膜の含水率が低下してくるとイオン透過性が減少し膜の電気抵抗が増大して電池反応が行われにくくなるからである。さらに、膜部分の含水量の低下があると、アノード極に供給した燃料中の水素ガスがカソード極側に直接漏洩するような状況に陥いる。

【0004】通常、この高分子イオン交換膜を常に充分なる含水状態に維持し続けるために、燃料又は酸化剤



【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、固体高分子電解質燃料電池の電解質である高分子イオン交換膜は、任意の膜部位に含水不足状況が発生するとアノード極02に供給された燃料中の水素ガスがカソード極03側に漏洩するようになる。この結果、これらカソード極側に水素ガスが漏洩するようなことになると、水素と酸化剤中の酸素が急激に反応を起こし発熱、ついには燃料電池を損壊するという問題が発生する。

【0009】よって、固体高分子電解質燃料電池の電解質である高分子イオン交換膜の運転中での含水状況を検知し、未然に上記不具合を防止することが望まれている。

*は、燃料電池の運用温度近傍（約40℃～約120℃）の水蒸気分圧相当の湿分を与えられ燃料電池へ導入される。それら湿分が高分子イオン交換膜を常に含水状態に維持し続けさせることを可能としている。

【0005】

(2) 固体高分子電解質燃料電池の運転法

前述のように、固体高分子電解質燃料電池の運転においては、高分子イオン交換膜が充分なる含水状態にあることを確認しつつ電池反応を行わせることが重要となってくるが、これまで運転中の高分子イオン交換膜の含水状況を知る手段はなかった。

【0006】

(3) 固体高分子電解質燃料電池の発電原理

図2に固体高分子電解質燃料電池の一例を示す。電解質01としてフッ素樹脂系の高分子イオン交換膜（例えばスルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を用い、これを中央にして両面に触媒電極02、03（例えば白金）を付着させ、さらにその両面を多孔質カーボン電極04、05でサンドウィッチ状にはさみ重ねてた電極接合体06を構成している。アノード極側に供給された燃料中の水素（ H_2 ）は、触媒電極（アノード極）02上で水素イオン化され、水素イオンは電解質01中を水の介在のもと、 $\text{H}^+ \cdot x\text{H}_2\text{O}$ としてカソード極側へ移動する。触媒電極（カソード極）03上で酸化剤中の酸素（ O_2 ）及び外部回路07を流通してきた電子と反応し水を生成、燃料電池外へ排出される。この時外部回路07を流通した電子（ e^- ）の流れが直流の電気エネルギーとして利用できる。この反応を下記「化1」に示す。

【0007】

【化1】

る。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発明の構成は、固体高分子電解質燃料電池のカソード極側に配した残存酸化剤排出通路に水素ガス検知器を設け、電解質である高分子イオン交換膜の含水状況の低下に起因する水素ガスの漏洩を検知すると共に、上記水素ガス検知器により水素ガスのカソード極側に配した残存酸化剤排出通路への漏洩を検知した際には、燃料電池供給燃料を遮断することを特徴とする。

【0011】

【作用】固体高分子電解質燃料電池の電解質である高分子

イオン交換膜は、任意の膜部位に含水不足状況が発生するとアノード極に供給された燃料中の水素ガスがカソード極側に漏洩するようになる。これを残存酸化剤排出ラインの途中で検知することにより、高分子イオン交換膜の含水状況を間接的に確認することが可能となる。

また、高分子イオン交換膜に欠陥（例えば細孔を生じた）が発生した時にも、水素ガスがカソード極側に漏洩するため同様に検知することが可能である。これらカソード極側に水素ガスが漏洩するようなことになると、水素と酸化剤中の酸素が急激に反応を起こし発熱、ついには燃料電池を損壊する恐れもあるため、直ちに燃料供給を遮断するようにする。水素の漏洩を検知後直ちに燃料供給を遮断すれば、燃料電池の損壊することを未然に防止することが可能となる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の一実施例を説明する。

【0013】図1には高分子イオン交換膜含水状況確認法と運転保護システムの概略を示す。同図中、11は電解質（イオン交換膜）、12はアノード極、13はカソード極、14は制御装置ユニット、15は水素ガス検知器、16は遮断弁、17は燃料供給ライン、18は酸化剤供給ライン、19は残存燃料排出ライン、20は残存酸化剤排出ラインを各々図示する。

【0014】本実施例では図1に示すように、燃料供給ライン17中途に遮断弁16を設け、かつ残存酸化剤排出ライン20の中途に水素ガス検知器15を設ける。上記遮断弁16は、残存酸化剤排出ライン20中に水素ガスを検知次第作動するよう、制御装置ユニット14を介して検知信号にて制御される。

【0015】次に動作システムを説明する。図1に示すように、燃料電池の残存酸化剤排出ライン17中途に水素ガス検知器12を設ける結果、固体高分子電解質燃料電池の電解質11である高分子イオン交換膜に含水量不足の部分が発生し、アノード極12側からカソード極13側に水素ガスが漏洩していることを検知して間接的に

電解質（高分子イオン交換膜）11が含水不足状況に陥っていることを確認できる。

【0016】上述した状態に燃料電池が陥った時に、燃料電池を保護するために直ちに燃料供給を遮断できるよう燃料供給ライン17中途に制御装置ユニット14を介した検知信号により作動する遮断弁16を設け、燃料電池の損壊を防止する。

【0017】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、固体高分子電解質燃料電池の残存酸化剤排出ラインに水素ガス検知器を設け、かつ検知信号により燃料供給を遮断する遮断弁を設けることにより、

（1）従来検知不能とされていた燃料電池運転中の高分子イオン交換膜の含水状況を間接的ながらも確認できるようになったとともに

（2）カソード極側へ漏洩した水素ガスに起因した燃料電池の損壊、不具合を未然に防止することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】高分子イオン交換膜含水状況確認法と、運転保護システムの概略図である。

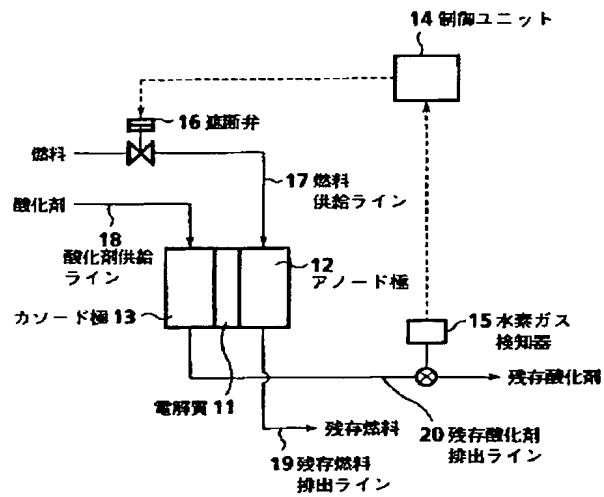
【図2】固体高分子電解質燃料電池の発電原理の概略図である。

【符号の説明】

- 11 電解質
- 12 アノード極
- 13 カソード極
- 14 制御ユニット
- 15 水素ガス検知器
- 16 遮断弁
- 17 燃料供給ライン
- 18 酸化剤供給ライン
- 19 残存燃料排出ライン
- 20 残存酸化剤排出ライン

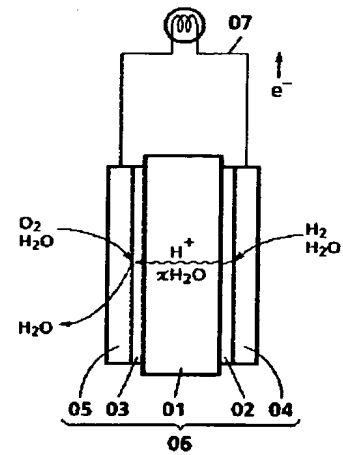
【図 1】

高分子イオン交換膜含水状況確認法と運転保護システム



【図 2】

固体高分子電解質燃料電池の発電原理



- 01 電解質
- 02 触媒電極 (アノード極)
- 03 触媒電極 (カソード極)
- 04 カーボン電極 (アノード極)
- 05 カーボン電極 (カソード極)
- 06 電極接合体
- 07 外部回路

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第1区分
 【発行日】平成11年（1999）7月2日

【公開番号】特開平6—223850
 【公開日】平成6年（1994）8月12日
 【年通号数】公開特許公報6—2239
 【出願番号】特願平5—13277
 【国際特許分類第6版】

H01M 8/04
 8/10

【F I】

H01M 8/04 H
 8/10

【手続補正書】
 【提出日】平成10年4月9日
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固体高分子電解質燃料電池のカソード極側に配した残存酸化剤排出通路に水素ガス検知器を設け、電解質である高分子イオン交換膜の含水状況の低下に起因する水素ガスの漏洩、または、高分子イオン交換膜の破損に起因する水素ガスの漏洩を検知すると共に、上記水素ガス検知器により水素ガスのカソード極側に配した残存酸化剤排出通路への漏洩を検知した際には、燃料電池供給燃料を遮断することを特徴とする固体高分子電解質燃料電池の運転保護システム。

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0008
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、固体高分子電解質燃料電池の電解質である高分子イオン交換膜は、任意の膜部位に含水不足状況が発生するとアノード極02に供給された燃料中の水素ガスがカソード極03側に漏洩するようになる。また、この漏洩は高分子イオン交換膜の破損によっても当然に起こり得る。この結果、これらカソード極側に水素ガスが漏洩するようなことになると、水素と酸化剤中の酸素が急激に反応を起こし発熱、ついには燃料電池を損壊するという問題が発生する。

【手続補正3】
 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】よって、固体高分子電解質燃料電池の電解質である高分子イオン交換膜の運転中での含水状況、または、高分子イオン交換膜の健全性を検知し、未然に上記不具合を防止することが望まれている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発明の構成は、固体高分子電解質燃料電池のカソード極側に配した残存酸化剤排出通路に水素ガス検知器を設け、電解質である高分子イオン交換膜の含水状況の低下に起因する水素ガスの漏洩、または、高分子イオン交換膜の破損に起因する水素ガスの漏洩を検知すると共に、上記水素ガス検知器により水素ガスのカソード極側に配した残存酸化剤排出通路への漏洩を検知した際には、燃料電池供給燃料を遮断することを特徴とする。

【手続補正5】
 【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】

【作用】固体高分子電解質燃料電池の電解質である高分子イオン交換膜は、任意の膜部位に含水不足状況が発生するとアノード極に供給された燃料中の水素ガスがカソード極側に漏洩するようになる。これを残存酸化剤排出ラインの途中で検知することにより、高分子イオン交換膜の含水状況、または、高分子イオン交換膜の健全性を

間接的に確認することが可能となる。また、高分子イオン交換膜に欠陥（例えば細孔を生じた）が発生した時にも、水素ガスがカソード極側に漏洩するため同様に検知することが可能である。これらカソード極側に水素ガスが漏洩するようなことになると、水素と酸化剤中の酸素が急激に反応を起こし発熱、ついには燃料電池を損焼する恐れもあるため、直ちに燃料供給を遮断するようにする。水素の漏洩を検知後直ちに燃料供給を遮断すれば、燃料電池の損焼することを未然に防止することが可能となる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、固体高分子電解質燃料電池の残存酸化剤排出ラインに水素ガス検知器を設け、かつ検知信号により燃料供給を遮断する遮断弁を設けることにより、（１）従来検知不能とされていた燃料電池運転中の高分子イオン交換膜の含水状況、または、高分子イオン交換膜の健全性を間接的ながらも確認できるようになったとともに、（２）カソード極側へ漏洩した水素ガスに起因した燃料電池の損焼、不具合を未然に防止することが可能となる。